

B-51 麻酔科(選択必修)プログラム

概要

(1) 麻酔科(選択必修)プログラムは、選択必修科目として麻酔科を1ヵ月選択する場合の研修プログラムである。

(2) 選択期間中には指導医と相談の上、研修医一人ひとりが自分のキャリア育成に合致したSBOsを設定することができる。

指導責任者：内田 博

目標

一般目標(麻酔科(選択必修)研修 GIO)

将来遭遇しうるいかなる状況においても思いやりを持ちながら良質な全人的医療を行うために、周術期管理の知識・診断・技術を習得することを通して、将来の専攻する診療科にかかわらずプライマリケアの臨床に必要な基本的診療能力(態度、技能、知識)を修得する。

行動目標(麻酔科(選択必修)研修 SBOs)

個人が決めるSBOs

診療科が薦めるSBOs

EPOCで定める目標

診療科が薦めるSBOs

代表的な術前合併症に対する麻酔上の注意点を列挙できる(想起)

(高血圧、虚血性心疾患、喘息、糖尿病、フルストマックを含む)

術前患者の麻酔上の問題点を評価できる(解釈)

術前患者の医療面接を経験する(技能)

合併症のない術前患者に全身麻酔の説明ができる(問題解決)

麻酔器・人工呼吸器の準備・操作ができる。(技能)

カプノメータ・パルスオキシメータ上の異常の解釈ができる(解釈)

患者の不安を和らげるために適切に声かけ・説明を行う。(態度習慣)

代表的な薬剤をmg/kg、 μ g/kg/minで計算し投与できる(問題解決)

薬物誤投与防止のための確認を実施できる(態度・習慣)

定められた患者の取り違い対策を行える。(態度・習慣)

気道確保方法の利点・欠点を比較論述できる(解釈)

マスク・バッグによる気道確保ができる(技能)

気管挿管ができる(技能)

気管挿管チューブの位置を確認する。(態度習慣)

気管挿管の合併症を述べる(想起)

吸入麻酔薬(セボフルラン、笑気)を使用できる。(問題解決)

静脈麻酔薬(チオペンタール、プロポフォール)を使用できる。(問題解決)

麻薬(レミフェンタニル、フェンタニル)を、処方方をふくめ使用できる。(問題解決)

筋弛緩薬と拮抗薬を使用できる。(問題解決)

麻酔記録票を用いながら常時適切な患者監視を行う(態度・習慣)

血圧低下に対処できる(問題解決)

低酸素血症の鑑別ができる(解釈)

硬膜外麻酔、脊椎麻酔の効果、禁忌、合併症を列挙できる。(想起)

硬膜外麻酔、脊椎麻酔の実施手順を説明できる。(想起)

脊椎麻酔を体験する。(技能)

挿管チューブの抜管の基準を述べるができる。(解釈)

病棟の人工呼吸器の初期設定ができる。(問題解決)

術後訪問ができる(態度習慣)

手術中の次の合併症について、診断、治療について説明できる。(想起)

不整脈、血圧低下、血圧上昇、気管支痙攣、低酸素血症

静脈路確保ができる(技能)

動脈採血ができる(技能)

内頸静脈カテーテル留置(CVC)の適応、手順、合併症を説明できる(想起)

術中の血液ガス分析を解釈できる(解釈)

術中輸液管理の原則を述べる(想起)

事務手続きを含め輸血操作ができる(問題解決)

覚醒遅延きたす原因を列挙できる(想起)

低体温患者への対処法を列挙できる(想起)

手術創部感染(Surgical Site Infection: SSI)のポイントを列挙できる(想起)

感染防御を実施する(態度・習慣)

針刺し事故の防止法を実践できる(態度・習慣)

今から行おうとする麻酔例の症例提示ができる(解釈)

適時に報告・連絡・相談ができる。(態度・習慣)

チームメンバーとして、リーダーの指示に従う(態度・習慣)

チームリーダーとしてメンバーに指示する。(態度・習慣)

【麻酔科チェックリスト】(下記)を利用して研修医ごとにSBOsを追加することもできる。

1. 始業点検

電源コンセント

パイピングの接続

余剰ガス

ボンベ残量

気化器に補充シダイヤルが回るのを確認

麻酔回路接続

ガスサンプリングチューブ接続

麻酔器の電源

酸素濃度測定装置をキャリブレート

麻酔器アラームの設定

回路のリーク確認

吸気呼気弁の動き確認

人工呼吸器の作動確認

換気および回路内圧アラームの作動確認

2. リークテスト

手で回路を閉じる

ポップオフバルブを閉じる

- バックを押して圧が逃げない
 ガスの漏れる音がない
 ポップオフバルブをあけるとガスが噴出
 テストラングをつけ呼吸吸気弁が正常に動く
 亜酸化窒素が正常に流れ、酸素流量を下げると亜酸化窒素流量も下がる
3. 人工呼吸の作動確認
 人工呼吸の設定をする
 酸素を $6 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$ 流してスイッチを入れる
4. アラーム作動確認
 換気をとめて低換気、無呼吸アラームがなる
 バッグに圧を加えて回路内圧アラームが作動する
5. SpO_2 の低下時の対処
 O_2 濃度をあげる
 気道内圧を見る
 ETCO_2 の波形を確認する
 用手換気に切り替える
 指導医を呼ぶ
 麻酔回路、気管チューブをチェックする
 指導医の指導のもと気管内吸引を行う
 胸郭の動きを確認する
 SpO_2 のプローベの装着の確認
6. 全身麻酔の説明
 自己紹介
 患者の確認
 前日の絶飲食の説明
 前投薬の説明
 当日の手術室への説明と手術室内での説明
 全身麻酔の具体的な流れ
 全身麻酔のリスク
7. 全身麻酔で起こりうる合併症
 歯牙損傷
 嘔声
 咽頭痛
 悪性高熱症
 薬などのアレルギー
- 肺梗塞
 脳梗塞
 心筋梗塞
 死亡・植物状態
8. 脊髄くも膜下麻酔の説明
 当日の手術室への説明
 手術室内に入ってから体位をとるまで
 腰椎穿刺の具体的な流れ
 使用する薬物
9. 硬膜外麻酔(全身麻酔併用)の説明
 硬膜外麻酔をなぜ行うか
 なぜ起きている間に行うか
 当日の手術室への説明と手術室内で
 硬膜外穿刺の具体的な流れ
 起こりうる比較的多い合併症
 硬膜外で使用する薬物
 術後の使用期間
 術後の入浴
10. 人工呼吸器の初期設定
 $\text{TV}: 10\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1}$
 $\text{RR}: 10 \text{ 回} \cdot \text{min}^{-1}$
 $\text{PIP}: 20\text{cmH}_2\text{O}$ 以下
 $\text{I}: \text{E} = 1:2$
11. 術前診察でコンサルトが必要な場合
 循環器疾患
 半年以内の急性心筋梗塞
 著明な心機能低下
 不安定狭心症
 呼吸器疾患
 肝疾患
 腎疾患
 慢性透析
 利尿薬投与
 電解質異常
 極度の貧血
 出血傾向、抗凝固薬使用
 代謝・内分泌疾患
 精神疾患
 神経系疾患
 開口障害、頸椎の病変
 エホバの証人

12. 患者入室から麻酔導入まで
 - 挨拶, 自己紹介
 - 氏名, 本人の確認
 - 手術部位の確認
 - 麻酔や手術の準備の説明
 - パルスオキシメトリ, 心電図, 血圧計
 - 心電図の記録
 - 血圧の測定
 - 静脈路の確保
 - マスク, 麻酔薬の投与の開始の説明
 - 酸素投与の開始
13. 抜管時の目安
 - 開眼
 - 開口
 - 舌を出せる
 - 離握手
 - TV: 10ml·kg⁻¹以上
 - 呼吸数 10 回·min⁻¹以上
14. 骨髄くも膜下麻酔の合併症
 - 術中低血圧
 - 悪心, 嘔吐
 - 心停止
 - 呼吸停止
 - 術後の頭痛
 - 術後の一過性のしびれ
 - 神経損傷の可能性
 - 血腫形成
 - 感染
 - 高位脊麻
 - 局麻薬中毒
 - 腰背部痛
15. 硬膜外麻酔の禁忌
 - 循環血液量の低下した患者
 - 患者拒否
 - 体位がとれない
 - 全身感染症, あるいは穿刺部の感染
 - 出血傾向, 抗凝固薬使用
16. 酸素ボンベの色と使用法
 - 黒
 - 交換の目安: 30bar 以下
17. 低血圧の対処
 - 再測定
 - 脈を触れ, 触診で確認する
 - 心拍数をチェックする
 - 指導医を呼ぶ
 - 術操作による影響を確認する
 - 麻酔深度を確認する
 - 100%酸素を投与する
 - エフェドリン 1A を計 10ml に準備する
18. 高血圧の対処
 - 麻酔深度を深める
 - 指導医に相談
 - ニカルジピン 0.5 から 1mg i.v.
19. 術中バッキングの対処
 - 人工呼吸から用手換気に切り替える
 - 弁を開放する
 - 麻酔深度をあげる
 - 筋弛緩薬を投与する
20. 脊髄くも膜下麻酔の準備
 - 全身麻酔の準備
 - ディスポーザブルの麻酔セット
 - 薬液
 - エフェドリン
 - アトロピン
 - モニター
 - 静脈確保
21. Spinal tap の手技
 - 体位
 - 消毒, 穴あきシート
 - マーカイン 2 から 3ml
 - ヤコビー線で穿刺部位の確認
 - 穿刺部位の局所浸潤麻酔
 - 穿刺
 - フラッシュバックの確認
 - 内針を抜き髄液の返りを確認
 - 針を 90 度回転して逆流の確認
 - 薬液注入
 - 血圧を 1 分間隔で測定
 - 冷刺激の確認
 - 痛覚の確認

- 手術の体位 体表面の中程度の手術 3 から $6\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{hr}^{-1}$
22. 気管内挿管の準備
 喉頭鏡の点灯
 気管内チューブ
 バイトブロック
 エアウェイ
 カフ用注射器
 スタイレット
 聴診器
 吸引
23. ASA physical status
 正常健康患者 1
 軽度の全身疾患 2
 中程度以上の全身疾患, 日常の活動が制限 3
 生命をおびやかす程の全身疾患, 日常の活動が不能 4
 瀕死の 24 時間以内に死亡すると考えられる患者 5
 脳死患者ドナー 6
 緊急手術, 番号の後に E を入れる
24. 徐脈の対策
 原因の検索
 術操作との関連の確認と術者への報告
 血圧測定, 維持
 アトロピン投与
 麻酔指導医をよぶ
25. 乏尿の対策
 適正な輸液
 血圧の維持
 カテーテルトラブルの有無
 体位などの影響の考慮
 利尿薬
26. 脊髄くも膜下麻酔の薬液の投与量
 高比重 0.5% マーカイン 2 から 3 ml
27. 手術中の輸液量の目安
 開腹手術 $10\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{hr}^{-1}$
 開胸手術 5 から $7\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{hr}^{-1}$
 開頭手術 $3\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{hr}^{-1}$
28. 低体温の対処
 マットの温度をあげる
 輸液の加温, 室温を上げる
 冷やさない
 バスタオルなどを使用する
29. 急速導入で使用する薬物
 プロポフォール 1 から $2\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$
 フェンタニル 2 から $4\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$
 ロクロニウム 6 から $9\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$
 SCC 1 から $1.5\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$
30. 回復室で行うこと
 覚醒状態の確認
 SpO_2 の確認
 血圧測定を行う
 気道と呼吸の確認
 入室後最低 15 分経過してから動脈血採血
 麻酔指導医に報告
 麻酔指導医の指示のもと鎮痛薬投与
31. 筋弛緩投薬(ベクロニウム)の投与量
 気管内挿管の際の投与量 6 から $9\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$
 維持の投与量 1.5 から $2.0\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$
 原則は投与間隔 20 から 30 分
32. 筋弛緩薬の拮抗薬のタイミング, 量
 自発呼吸
 吸引刺激で十分なバックアップがある
 アトロピン $0.02\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$,
 ワゴスチグミン $0.04\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$
33. 小児の気管チューブ
 早期産児 2.5 から 3.0
 満期産児から 3 ヶ月から 3.0
 小児 3 から 9 ヶ月 3.5
 小児 9 から 18 ヶ月 4.0
 小児 18 ヶ月から 2 歳 4.5
 小児 2 歳以上

34. 心肺停止の際に使用する薬剤
 エピネフリン 1 mg を 3-5 min 毎
 リドカイン
 アトロピン 1 mg 3-5 min 毎, 3 mg まで
35. 前投薬の目的
 不安の除去, 鎮静
 有害反射の抑制
 気道分泌物の抑制
 胃液 pH 上昇, 胃液分泌量の減少
36. フルスマックの麻酔導入
 Crash induction
 自発呼吸下に純酸素投
 筋弛緩薬, 静脈麻酔薬を急速静注
 マスクによる陽圧換気を行わない
 輪状軟骨圧迫
 Precuralization
 awake induction
37. 術前に休薬が望ましい抗凝固薬
 ワーファリン(ワルファリン) 7日
 パナルジン(チクロピジン) 7日
 バファリン(アスピリン) 7日
 エパデール(イコサペント酸エチル) 7日
 プレタール(シロスタゾール) 3日
 アンブラーグ(塩酸サルボグレラート) 1日
 ペルサンチン(ジピリダモール) 1日
 ドルナー(ベラプロストナトリウム) 1日
38. 小児の絶飲食時間
 新生児 1M まで 2 時間前
 新生児 1M まで milk4 時間前
 乳児 1 歳まで 3 時間前
 乳児 1 歳まで milk6 時間前
 幼児・学童 1Y 以上 3 時間前
 幼児・学童 1Y 以上 milk6 時間前
39. 輸血の目安
 出血 $15 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1}$ 以下晶質液出血の 3 倍量
 $15\text{-}20 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1}$ 膠質輸液
 $20 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1}$ 以上 輸血
40. 輸血の際に実際に行うこと
 血液検査, 貧血の有無の確認
 麻酔指導医に相談
 術者に報告
 血液型をカルテの血液用紙で確認
 有効期限の確認
 加温
41. 小児の術中維持輸液
 体重 10kg まで $4 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{hr}^{-1}$
 体重 20kg まで $20 + \text{BW} \times 2 \text{ ml} \cdot \text{hr}^{-1}$
 体重 20kg 以上 $40 + \text{BW} \text{ ml} \cdot \text{hr}^{-1}$
42. 手術中の空気塞栓症のモニター
 ETco₂
 Spo₂
 血圧
 経食道心エコー
 肺動脈カテーテル
 経胸壁ドプラー
43. 手術中の空気塞栓症の対処
 術者に報告する
 亜酸化窒素投与中止
 CPV から空気のドレナージ
 循環の維持

(麻酔 55(6): 768-769, 2000 より引用改変)

2. 麻酔科で修得するのが望ましい EPOC 項目 (マトリックス表で)

A-1 医療面接	A-4-10 導尿法
A-2-1 全身観察	A-4-12 胃管の挿入
A-3-5 心電図(12誘導)	A-5-2 薬物治療
A-3-6 動脈血ガス分析	A-5-3 輸液
A-3-7 血液生化学検査	A-5-4 輸血
A-3-10 肺機能検査	A-6-1 診療録作成
A-4-3 心マッサージ	A-6-3 診断書、死亡診断書
A-4-7 採血法	A-6-3 入退院適応判断
A-4-8 穿刺法(腰)	A-6-4 QOL 考慮

C-1 救急医療(救急医療の現場を経験すること)

- 1) バイタルサインの把握ができる
- 2) 重症度、緊急度の把握ができる
- 3) ショックの診断・治療ができる
- 4) ACLS が実施でき、BLS を指導できる
- 6) 専門医へのコンサルテーションができる

3. 全ての科で目標とする項目 (マトリックス表では)

I. 医療人として必要な基本姿勢・態度

- (1) 患者-意思関係、(2) チーム医療、(3) 問題対応能力、
- (4) 安全管理、(5) 症例呈示、(6) 医療の社会性

方略(LS)

指導医数 臨床研修指導医 2 名、学会専門医 3 名

同時研修は各学年 1 名を原則とする

研修期間は 1.5 ヶ月

場所は手術室(OR)。一部は、外来、病棟、トレーニングラボ。

OJT(On the Job Training) が主体

症例ごとに指導医・上級医とマンツーマンで研修する。

気管挿管、CVC、(静脈確保)については、はじめにシミュレーターを利用。

講義(主として麻酔中に行うミニレクチャー。一部は 30 分程度の講義)

症例カンファレンス、輪読会に参加する。

カンファレンス

症例カンファレンス(翌日の麻酔症例の検討) 毎日

輪読会(研修医を含めた英書輪読) 週 2 回

週間予定(月～金)

8:15 始業時ミーティング及び輪読会、麻酔準備

9:00 午前症例の麻酔開始

13:00 午後症例の麻酔開始

夕方 翌日症例の症例カンファレンス

評価(EV)

形成的評価(フィードバック)

知識(想起、解釈、問題解決)については随時おこなう
態度・習慣、技能についても随時行う。

技能についてはチェックリスト、評定尺度の使用を推奨
態度・習慣については観察記録の使用を推奨

【麻酔科チェックリスト】(下記)を利用して自己評価する。

総括的評価 EPOC担当指導医の研修担当期間が終了する時点で、EPOCの評価入力を行う。